

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-308670

(43)Date of publication of application : 07.11.2000

(51)Int.Cl.

A61J 1/05
A61M 39/02
// A61M 1/14

(21)Application number : 11-120157

(22)Date of filing : 27.04.1999

(71)Applicant : TERUMO CORP

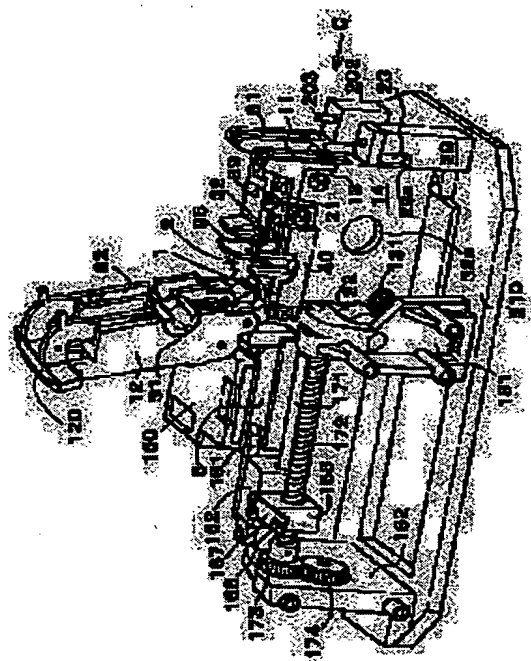
(72)Inventor : IGUCHI KANEHIKO
YAMADA YOSHIYUKI
YANAGAWA MASASHI
MINAMITANI TAKASHI
SANO HIROAKI
NAKADA NARUKUNI

(54) TUBE CONNECTION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a tube connection device to save wasteful actions to a holding member, and a tube connection device to surely connect tubes.

SOLUTION: A buckle pivotably attached to a movable clamp 12 of a first tube holder 1 is freely attached to a buckle 120 pivotably attached to a movable clamp 82 of a second tube holder 2. When a tube is held by the first tube holder 1 and the second tube holder 2, the release of the tube by the first tube holder 1 and the second tube holder 2 is prevented in a specified operational range (the operational range from the locking of the buckle 120 to the completion of the lowering of a wafer holder) of the device after the tube is held by moving a plunger 203 corresponding to the magnetization and demagnetization of a solenoid 202.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.12.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

[0053] Then, the start switch is turned on by an operator for the tube connecting apparatus being in a state that the tubes 7, 8 are clamped correctly and awaiting an input from the start switch, each mechanism of the apparatus is driven to carry out cutting and connecting of the tubes. At that time, first, exchanging of the wafers 6 is carried out. This is because one wafer 6 is used at every tube connecting, and the used wafer 6 remains as it is within the wafer holder 140 (See Fig. 1). Thus, when the start switch is inputted, first, the wafers 6 are exchanged in the following operation (See Figs. 1 and 2).

[0054] When the start switch is inputted by an operator, the stepping motor 5 is driven and a rotating output thereof is conveyed, via the driving gear 174 and the conveying gear 173, to the external screw 172 constituting the ball screw. For the reason, the external screw 172 is rotated to move the female screw block 163 which geared with the external screw 172 in a direction of an axis thereof. The female screw block 163 does not rotate because rotation thereof is stopped by the slider 162. Accordingly, due to driving of the stepping motor 5, the slider 162 slides on the guide rod 171 in an axis direction thereof. According to the movement of this slider 162, the forwarding frame 161 and the operation rod 195 move in the same direction. There, the pawl portion 161a, which is the tip end of the forwarding frame 161 forwarded in an X direction, catches the rear end of the wafer 6 and thrusts (pushes) the wafer 6 forward to extract one of wafers 6 out of the wafer cassette 160. The wafer 6 thrust by the forwarding frame 161 is forwarded in the X direction in a standing state to be forwarded to the groove at the wafer holder 140.

[0055] The movement of the slider 162 in the X direction not only makes the wafer 6 to thrust forward due to the forwarding frame 161 but also makes opening/closing operation of the wafer holder 140 due to the operation rod 195. When the slider 162 moves in the X direction, the operation rod 195 pin-supported by the tip end of the supporting arm 168 slides on the rail 192 in the X direction in the same manner. At this time, the operation rod 195 moves linearly without dropping off the operation rod 195 because the guide groove 195a conforms to the guiding pin 193 on the rail 192. The tip end of the operation rod 195 moved on the rail 192 in the X direction

advances into a space between the fixed clamp 81 of the second tube holding section and the wafer holder 140. Because the movement of the operation rod 195 is synchronized with that of the forwarding frame 161 due to the slider 162, the operation rod 195 opens/closes the wafer holder 140 in conformity that the wafer 6 is inserted into the wafer holder 140.

[0056] The protruded line 145a formed at the opening/closing plate 145 of the wafer holder 140 (See Fig. 15) is located onward the operation rod 195 which advances in the X direction conforming to thrusting of the wafer 6. The operation rod 195 linearly advanced passes through a side of the opening/closing plate 145 to hit against the protruded line 145s. However, because both of the tip of the operation rod 195 and the end portion of the protruded line 145s are formed slantingly, advancing of the operation rod 195 effects pressing force to opening/closing plate 145 in a transverse direction without stopping by the protruded line 145s. For the reason, a lower side, at which the protruded line 145s is formed, of the opening/closing plate 145 is pushed to a side of the fixed plate 143, an upper side thereof swings so as to separate from the fixed plate 143 to come to an opened state. Thereafter, the lower side of the opening/closing plate 145 is pushed by the operation rod 195 which advances and slides on the protruded line 145s to maintain the opening/closing plate 145 in an opened state. Accordingly, the wafer 6 is fed into the wafer holder 140 in conformity to the opening operation of this opening/closing plate 145, and the opened state is maintained until the wafer 6 is located at the home position.

Translation from [0059] (col. 18, page 10)

[0059] Getting back to the wafer holder, when the wafer 6 is inserted into the wafer holder 140 (See Fig. 14 and Fig. 15.), the wafer 6 slides the groove formed between the base plate 141 and the fixed plate 143 to be inserted into the wafer holder 140. Because the plate springs 147a, 147b, 147c for determining a home position which are pushed to a side of the fixed plate 143 by elastic force are provided, the wafer 6 is pushed by the plate springs 147a, 147b, 147c for determining a home position to advance to the home position as stated above. On the other hand, a used wafer 6 is loaded as it is within the wafer holder 140, however, the used wafer 6 is also pushed by the plate springs 147a, 147b, 147c for determining

a home position so that they are pushed to the fixed plate 143. For this reason, the end faces of the wafers 6, 6 having a thin thickness of several hundreds micro meters surely overlap each other, and the used wafer 6 is thrust out of the wafer holder 140 by a new wafer 6 to secure exchanging of the wafers 6.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-308670

(P 2 0 0 0 - 3 0 8 6 7 0 A)

(43) 公開日 平成12年11月7日(2000.11.7)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
A61J 1/05		A61J 1/00	313 J 4C066
A61M 39/02		A61M 1/14	595 4C077
// A61M 1/14	595	5/14	459 Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全17頁)

(21) 出願番号 特願平11-120157

(22) 出願日 平成11年4月27日(1999.4.27)

(71) 出願人 000109543

テルモ株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目44番1号

(72) 発明者 井口 兼彦

愛知県春日井市堀の内町850番地 シーケ

ーディ株式会社春日井事業所内

(72) 発明者 山田 芳幸

愛知県春日井市堀の内町850番地 シーケ

ーディ株式会社春日井事業所内

(74) 代理人 100097009

弁理士 富澤 孝 (外2名)

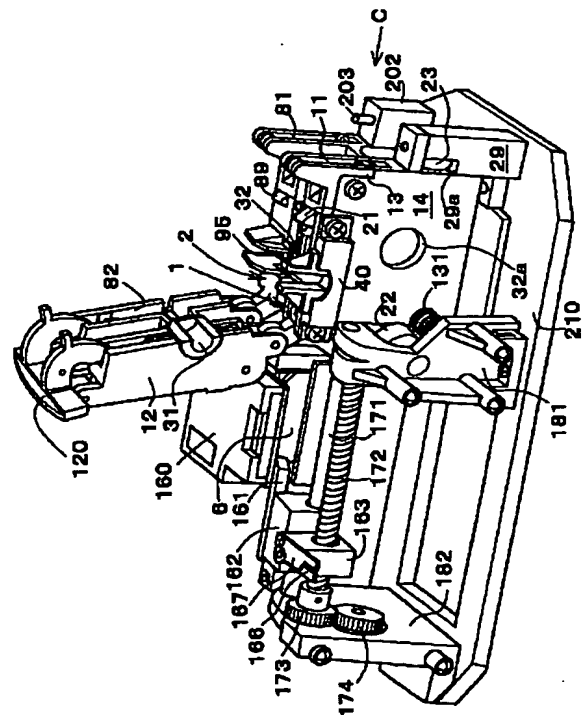
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 チューブ接続装置

(57) 【要約】

【課題】 保持部材に対する動作の無駄の省いたチューブ接続装置を提供すること。また、チューブの接続を確実に行うチューブ接続装置を提供すること。

【解決手段】 第1チューブ保持具1の可動クランプ12に対して枢設されたバックルは、第2チューブ保持具2の可動クランプ82に対して枢設されたバックル120に対して遊着される。また、第1チューブ保持具1及び第2チューブ保持具2でチューブを保持した場合には、ソレノイド202の励磁及び消磁に対応してプランジャ203が移動することによって、チューブ保持後装置の所定動作範囲（ここでは、バックル120のロックからウェハホルダの下降完了までの動作範囲）では、第1チューブ保持具1及び第2チューブ保持具2によるチューブの解放が阻止される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の可撓性のチューブを一对の保持部材を備えた第 1 チューブ保持具及び第 2 チューブ保持具によって保持し、前記第 1 チューブ保持具及び第 2 チューブ保持具との間を移動する加熱された切断板によって加熱溶融して切断した後、異なるチューブ面同士を溶着して接続するチューブ接続装置において、

前記第 1 チューブ保持具及び第 2 チューブ保持具の一方の保持部材同士を一体的に連結させる連結部材を有し、前記連結部材は前記第 1 チューブ保持具と第 2 チューブ保持具を移動可能にしたことを特徴とするチューブ接続装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載するチューブ接続装置において、前記連結部材をバックルとしたことを特徴とするチューブ接続装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 に記載するチューブ接続装置において、前記連結部材は第 1 バックル部材と前記第 1 バックル部材に対して遊着される第 2 バックル部材を有し、前記第 1 バックル部材と前記第 2 バックル部材は前記第 1 チューブ保持具及び第 2 チューブ保持具の一方の保持部材に対して枢設されたことを特徴とするチューブ接続装置。

【請求項 4】 複数の可撓性のチューブを第 1 チューブ保持具及び第 2 チューブ保持具とによって保持し、チューブを第 1 チューブ保持具と第 2 チューブ保持具との間に加熱された切断板によって加熱溶融して切断した後、異なるチューブ切断面同士を溶着して接続するチューブ接続装置において、前記チューブ保持後装置の所定動作範囲では、前記第 1 チューブ保持具及び第 2 チューブ保持具による前記チューブの解放を阻止することを特徴とするチューブ接続装置。

【請求項 5】 請求項 4 に記載するチューブ接続装置において、前記装置の所定動作範囲とは前記チューブの接続が完了する迄をいうことを特徴とするチューブ接続装置。

【請求項 6】 請求項 4 又は請求項 5 に記載するチューブ接続装置において、ソレノイドの励磁及び消磁に対応して移動する係止部材によって、前記第 1 チューブ保持具及び第 2 チューブ保持具による前記チューブの解放を阻止することを特徴とするチューブ接続装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、可撓性を有するチューブを溶融して切断し、その切断面同士を溶着して接続するチューブ接続装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 チューブ接続装置は、例えば腹膜透析患者の腹腔内に透析液を提供するため、腹腔に接続されたトランスファーチューブと透析バックに接続されたチューブとの接続に利用されるものである。そこで、チューブ接続装置の接続動作の一例を簡単に説明する。例えば 2 本のチューブ 7、8 が、図 18 に示すように第 1 チューブ保持具 301 及び第 2 チューブ保持具 302 の固定クランプ 311、313 と、これに対し当接・離間する可動クランプ 312、314 とによって 2 箇所でクランプされる。このとき、チューブ 7、8 はクランプされて扁平形状となって管内が閉塞される。そして、加熱した切断板（以下、「ウェハ」という）6 が、第 1 チューブ保持具 301 と第 2 チューブ保持具 302 との間を上昇し、直交するチューブ 7、8 を溶融して切断する。

【0003】 その後、第 1 チューブ保持具 301 では、半円形状の一对のローター片 303、304 が重なってクランプローター 305 を形成し、そのクランプローター 305 の回転によって、図 19 に示すように切断した一方の切断チューブ 7a、8a がウェハ 6 を滑るようにして反転する。そして、互いに異なるチューブ（7a と 8b、8a と 7b）の切断面が同軸上に位置したところで、ウェハ 6 を後退させて両チューブの切断面同士を押し付けるようにして溶着し、図 20 に示すように互い違いに接合したチューブ 9、10 を形成する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来のチューブ接続装置において、チューブ 7、8 を第 1 チューブ保持具 301 及び第 2 チューブ保持具 302 でクランプする動作については、ウェハ 6 を後退させた後に両チューブの切断面同士を押し付ける動作を確保するため、可動クランプ 312、314 を固定クランプ 311、313 に対して個別に動かしていた。従って、可動クランプ 312、314 を動かす際には、手動又は自動にかかわらず、同じ動作を繰り返すこととなり、作業的にも構造的にも重複する無駄が生じていた。

【0005】 また、チューブ 7、8 を第 1 チューブ保持具 301 及び第 2 チューブ保持具 302 でクランプした場合には、チューブ 9、10 が互い違いに接合されるまでの間に、固定クランプ 311、313 から可動クランプ 312、314 が離間すると、チューブ 7、8 を第 1 チューブ保持具 301 及び第 2 チューブ保持具 302 から解放することになるので、チューブ 9、10 の互い違いの接合を確実にすることはできない。従って、固定クランプ 311、313 から可動クランプ 312、314 が離間することは防止しなければならないが、かかる防止を保障する機能は何ら設けられていなかった。

【0006】 そこで、本発明は、保持部材に対する動作の無駄の省いたチューブ接続装置を提供することを目的とする。また、チューブの接続を確実にを行うチューブ接続装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために成された請求項1に係るチューブ接続装置は、複数の可撓性のチューブを一对の保持部材を備えた第1チューブ保持具及び第2チューブ保持具によって保持し、前記第1チューブ保持具及び第2チューブ保持具との間を移動する加熱された切断板によって加熱溶融して切断した後、異なるチューブ面同士を溶着して接続するチューブ接続装置であって、前記第1チューブ保持具及び第2チューブ保持具の一方の保持部材同士を一体的に連結させる連結部材を有し、前記連結部材は前記第1チューブ保持具と第2チューブ保持具を移動可能にしたことを特徴とする。

【0008】よって、連結部材は第1チューブ保持具と第2チューブ保持具を移動することが可能であるから、連結部材を介して第1チューブ保持具及び第2チューブ保持具の一方の保持部材同士を一体的に連結させても、チューブの切断面同士を押し付ける動作を確保することができるようになり、もって、一方の保持部材を他方の保持部材に対して動かす際において、一方の保持部材を個別に動作させる必要性はなくなるとともに、連結部材を介して一方の保持部材同士を一体的に動作させることが可能となるので、一方の保持部材に対する動作の無駄を省くことができる。

【0009】また、請求項2に係るチューブ接続装置は、請求項1に記載するチューブ接続装置であって、前記連結部材をバックルとしたことを特徴とする。また、請求項3に係るチューブ接続装置は、請求項1又は請求項2に記載するチューブ接続装置であって、前記連結部材は第1バックル部材と前記第1バックル部材に対して遊着される第2バックル部材を有し、前記第1バックル部材と前記第2バックル部材は前記第1チューブ保持具及び第2チューブ保持具の一方の保持部材に対して枢設されたことを特徴とする。

【0010】よって、第1チューブ保持具及び第2チューブ保持具の一方の保持部材に対して枢設された第1バックル部材と第2バックル部材は遊着されていることから、第1バックル部材と第2バックル部材を有した連結部材（バックル）を介して第1チューブ保持具及び第2チューブ保持具の一方の保持部材同士を一体的に連結させても、チューブの切断面同士を押し付ける動作を確保することができるようになり、もって、一方の保持部材を他方の保持部材に対して動かす際において、一方の保持部材を個別に動作させる必要性はなくなるとともに、第1バックル部材と第2バックル部材を有した連結部材（バックル）を介して一方の保持部材同士を一体的に動作させることが可能となるので、一方の保持部材に対する動作の無駄を省くことができる。

【0011】また、請求項4に係るチューブ接続装置は、複数の可撓性のチューブを第1チューブ保持具及び

第2チューブ保持具とによって保持し、チューブを第1チューブ保持具と第2チューブ保持具との間にて加熱された切断板によって加熱溶融して切断した後、異なるチューブ切断面同士を溶着して接続するチューブ接続装置であって、前記チューブ保持後装置の所定動作範囲では、前記第1チューブ保持具及び第2チューブ保持具による前記チューブの解放を阻止することを特徴とする。また、請求項5に係るチューブ接続装置は、請求項4に記載するチューブ接続装置であって、前記装置の所定動作範囲とは前記チューブの接続が完了する迄をいうことを特徴とする。

【0012】よって、第1チューブ保持具及び第2チューブ保持具でチューブを保持した場合には、チューブ保持後装置の所定動作範囲では、第1チューブ保持具及び第2チューブ保持具によるチューブの解放を阻止することから、チューブの接続が完了する迄の間に、第1チューブ保持具及び第2チューブ保持具が離間することを防止することが可能となり、チューブの接続を確実に行うことができる。

【0013】また、請求項6に係るチューブ接続装置は、請求項4又は請求項5に記載するチューブ接続装置であって、ソレノイドの励磁及び消磁に対応して移動する係止部材により、前記第1チューブ保持具及び第2チューブ保持具による前記チューブの解放を阻止することを特徴とする。

【0014】よって、第1チューブ保持具及び第2チューブ保持具でチューブを保持した場合には、ソレノイドの励磁及び消磁に対応して係止部材が移動することにより、チューブ保持後装置の所定動作範囲では、第1チューブ保持具及び第2チューブ保持具によるチューブの解放を阻止することから、チューブの接続が完了する迄の間に、第1チューブ保持具及び第2チューブ保持具が離間することを防止することが可能となり、チューブの接続を確実に行うことができる。

【0015】

【発明の実施の形態】次に、本発明に係るチューブ接続装置の一実施の形態について図面を参照して説明する。図1は、チューブ接続装置の内部機構を示した斜視図であり、図2は、その平面図である（可動クランプ12、82を除く）。このチューブ接続装置は、主にチューブを保持するチューブ保持機構と、ウェハ6をチューブに対して移動させる切断機構、そしてチューブの接続動作毎に新しいウェハ6を送るためのウェハ送り機構とから構成されている。そこで、先ずチューブ保持機構の構成について説明する。チューブ保持機構は、上下に重ねた2本のチューブ7、8を2箇所保持及び挟み込み、切断後に一方の側のチューブを上下反転させて、切断面同士を押し付けて接続させるものである。その主要な構成は、第1チューブ保持具1と第2チューブ保持具2であり、それぞれ固定クランプ11、81と、これにピン継

手で連結された可動クランプ12、82とから構成されている。なお、この固定クランプ11、81と及び可動クランプ12、82は、特許請求の範囲に記載する保持部材に相当するものである。

【0016】第1チューブ保持具1と第2チューブ保持具2とは、一定の間隔をもって平行に並べられ、第2チューブ保持具2がベース210に固定される一方、第1チューブ保持具1は、第2チューブ保持具2との間隔を調節できるようスライド可能に設けられている。両者の間には、切断機構をなすウェハホルダ140が配置され、第1チューブ保持具1と第2チューブ保持具2とに保持されたチューブ7、8に対して直交方向にウェハ6を移動させるよう構成されている。そして、そのウェハ6によって切断されたチューブを反転させるためのクランプローターが第1チューブ保持具1に設けられている。ここに、図3は、クランプローターを示した斜視図であり、図4は、図3で示したローター片31(32)のA方向断面図である。なお、このローター片31、32が、特許請求の範囲に記載するクランプ部材に相当するものである。

【0017】クランプローター30は、一対のローター片31、32から構成されるものであり、そのローター片31、32は、ギヤを半割して構成した回転対称形状をなすものである。従って、ローター片31、32は、共に半円形をした同型のものであり、半割面を重ね合わせて1個のクランプローター30となる。具体的には、クランプローター30は、中心にチューブを保持するためのチューブ保持部33、33、そのチューブ保持部33、33から半径方向に張り出したフランジ部34、34、及びフランジ部34、34外周のリム部35、35には、ローターギヤ36、36並びにロック溝37a、37b、37a、37bが形成されてなるものである。

【0018】そのチューブ保持部33、33は、保持溝33aと円筒の先端部が中心方向に傾斜して幅狭になった閉塞部33b、33bが形成されている。保持溝33a、33aは、チューブ7(8)の約直径分の深さの断面略半円形の溝であり、閉塞部33b、33bは、そこで重ねて押し潰した2本のチューブが扁平形状となつて、チューブ管内が閉塞されるだけの隙間をなすように、ともに対称的に形成されている。またリム部35、35に形成されたロック溝37a、37a及びロック溝37b、37bは、両方のローター片31、32とも同位置に形成されている。これは、ロック溝37a、37aが固定クランプ11のロック手段に、そしてロック溝37b、37bが可動クランプ12に設けられたロック手段に対応するようにしたためである。ロック手段については後述する。ロック溝37a、37b、37a、37bは、全て2枚の突設壁によって所定の溝幅をなして形成されている。

【0019】次に、ローター片31、32が装填される

第1チューブ保持具1の固定クランプ11及び可動クランプ12について説明する。固定クランプ11は、図5に示す固定クランプボディ13に対し、ボディカバー14(図1参照)を固定して形成されている。固定クランプボディ13は、側壁15に図示するような外形枠16が突設され、その外形枠16にボディカバー14が当てられてネジ止めされる。固定クランプ11は、上面が開放された中空形状をなすものであり、その中に前述したローター片31(32)が装填される。更に、ボディカバー14にはステッピングモータ3(図2参照)が固定され、固定クランプ11内には、その回転出力をローター片31(32)へ伝達するギヤ列が設けられる。

【0020】固定クランプボディ13は、上方の両角部に、単一の支持ブラケット17と二股の支持ブラケット18とが形成されている。単一の支持ブラケット17は、可動クランプ12とのピン継手用であり、二股の支持ブラケット18には、その間にベアリング28が軸支されている。また、固定クランプボディ13の側壁15の上辺と、ボディカバー14の上辺(不図示)には、ローター片31(32)のチューブ保持部33を支持すべく、半円形に切り欠かれた回転支持溝19が形成されている。そして、側壁15には、回転支持溝19と同一中心の円周上に、ローター片31(32)を回転支持するローラ20、20、20が軸支されている。3個のローラ20…は、中央のローラ20に対して60°の間隔で両側のローラ20、20が対称的に配置されている。更に、固定クランプボディ13には、側壁15の上辺から突き出るように位置決突起21が形成されている。

【0021】そして、この固定クランプボディ13は、前述したように第1チューブ保持具1が第2チューブ保持具2に対して平行移動できるように形成されている。ここで、図6は、固定クランプボディ13の平面図である。固定クランプボディ13は、側壁15に垂直にスライド管22が突設され、またガイドローラ23がスライド管22の軸方向に回転自在に軸支されている。スライド管22は、後述する第2チューブ保持具2側から突設されたガイドロットにはめ込まれ、ガイドローラ23は、図1に示すベース210に固定されたガイドブロック29のガイド溝29a内に配置されている。従って、第1チューブ保持具1の固定クランプ11は、固定クランプボディ13がスライド管22とガイドローラ23とで支持され、ベース210から浮いた状態で取り付けられる。

【0022】また、固定クランプボディ13には、図6に示すように押圧アーム24が第2チューブ保持具2側に突設され、先端にはローラベアリング25が軸支されている。そして、スライド管22とガイドローラ23とで支持された移動可能な固定クランプ11は、図1に示すベースブロック10に固定された支持壁181との間にスプリング24が設けられ、このスプリング24によ

って常時第2チューブ保持具2側へと付勢されている。そのため、押圧アーム24先端のローラベアリング25が、後述する第2チューブ保持具2内の駆動カムに常時当接され、そのカム面を転動可能な構成となっている。

【0023】次に、固定クランプ11のボディカバー14には、チューブを正確に配置させるためのチューブガイド40（図1参照）が設けられている。ここに、図7は、ボディカバー14への取付面側を示したチューブガイド40の斜視図である。チューブガイド40は、溝の形成されたガイドボディ41に対し、一対のガイド爪42、42がスプリング43、43によって内側に付勢された状態で取り付けられている。即ち、ガイドボディ41の中央にはチューブを位置させる湾曲した溝41aが形成され、その溝41aを挟むように配置されたガイド爪42、42が、外側のスプリング43、43によって当該溝41a側に付勢され、その付勢方向に移動自在に取り付けられている。なお、図に示す左右一対のガイド爪42、42は同型のものであって、裏表逆に配置させて部品の共通化を図っている。

【0024】続いて図8は、第1チューブ保持具1の可動クランプ12を示す分解斜視図であり、第2チューブ保持具2側から見た図である。可動クランプ12は、図示する可動クランプボディ51にボディカバー52が取り付けられ、固定クランプ11と同様に中空をなすものであり、その中にローター片31（32）が装填される。可動クランプボディ51及びボディカバー52には、それぞれ対応する位置に半円形に切り欠かれた回転支持溝53、54が形成されている。そして、そのボディカバー52には、回転支持溝54と同一中心の円周上に、ローター片31（32）を回転支持するローラ55、55、55が軸支されている。3個のローラ55…は、中央のローラ55に対して60°の間隔で他の2個のローラ55、55が対称的に配置されている。更に、可動クランプボディ51には、その両端にピン継手用の二股の支持ブラケット56、57が突設されている。

【0025】次に、図9は、第1チューブ保持具1を示した断面図である。具体的には、固定クランプ11はボディカバー14を外した固定クランプボディ13を、可動クランプ12は可動クランプボディ51の断面を、それぞれ簡略化して示した図である。第1チューブ保持具1は、固定クランプ11と可動クランプ12とが支持ブラケット17、56でピン結合され、可動クランプ12が揺動することによって図示するように重ね合わされ、また図1に示すように開くよう構成されている。そして、可動クランプ12の揺動端に形成された支持ブラケット57には、バックル125（図8参照）がピン結合され、その頸部127が固定クランプ11のベアリング28に掛けられて、図示する状態でロックされるよう構成されている。

【0026】図9に示す第1チューブ保持具1のクラン

プ状態では、配置されたチューブ7、8（図2参照）が、ローター片31、32の保持溝33a、33aによって上下で保持され、閉塞部33b、33bによって図示するように上下対称にクランプできるよう構成されている。なお、図示するクランプローター30は、図4で示すローター片31、32のB-B断面を表したものである。ローター片31、32は、チューブ保持部33、33とリム部35、35との間にローラ20…、55…が入り込むように装填される。従って、図示するクランプ状態では、ローター片31、32によって1個のクランプローター30（図3参照）が構成され、またローラ20…、55…は、同一円周上に等間隔（60°間隔）に位置する。なお、このクランプローター30は、閉塞部33b、33bが第2チューブ保持具2側に突出す向きに配置されている。また、固定クランプ11には、ボディカバー14にステッピングモータ3（図2参照）が固定され、貫通孔32a（図1参照）から内部に進入したモータ軸3aに駆動ギヤ61が取り付けられ、その駆動ギヤ61がアクセスギヤ62及びドライブギヤ63に噛み合い、そのドライブギヤ63がクランプローター30のローターギヤ36に噛み合っている。

【0027】そして、固定クランプ11及び可動クランプ12には、チューブを保持する状態にない場合、あるいは非クランプ状態の際に、装填されたローター片31、32が、固定クランプ11及び可動クランプ12内において図9に示す位置からずれないよう位置決めするため、回転防止手段としてのロック手段が設けられている。いずれのロック手段もローター片31、32に形成されたロック溝37a、37bにはまり込んで、ローター片31、32の移動を規制するものである。そこで、先ず固定クランプ11側のロック手段について説明する。このロック手段は、図9に示すように係合スライドであるスライド板65、クランク板66及びスプリング67から構成されている。スライド板65は、2つの長円形のスライド孔65a、65bが平行に形成され、固定クランプボディ13の側壁15に立設されたピン68a、68bにはめ込まれて摺動支持されている。

【0028】また、その先端にはスライド孔65a、65bの長手方向に平行に突設された係合部65pが形成され、他端には垂直に折り曲げられた引っ掛け部65qが立てられている。そして、スライド板65は、ピン68aと引っ掛け部65qとに掛けられたスプリング67によって、常時クランプローター30の中心方向に付勢されている。一方、クランク板66は、その略中央部分がピン68bによって軸支され、直線形状をした先端がスライド板65の引っ掛け部65qに対し付勢方向側に配置し、他方のへ字形をした先端が固定クランプボディ13に形成された窓部26に配置されている。

【0029】次いで、可動クランプ12側のロック手段は、くの字に折り曲げられた板バネ71に、クランプロ

ーター 30 のロック溝 37 にはまり込む係合突起を有する係合片 72 が固定されている。板バネ 71 は、その一端に支持リング 71a が形成され、それが可動クランプボディ 51 に立設されたピン 58 にはめ込まれている。板バネ 71 の他端は、可動クランプボディ 51 の内壁に当てられ、板バネ 71 に働く弾性力をその内壁が受けるように構成されている。このとき係合片 72 は、板バネ 71 によってクランプローター 30 の中心方向に付勢されている。ところで、ローター片 31、32 にそれぞれ形成されたロック溝 37a、37b は、図 9 に示すクランプ状態で係合部 65p 及び係合片 72 に対応した位置に設けられ、ローター片 31、32 が一義的に位置決めされるよう構成されている。また、そのロック溝 37a、37b は、内壁面がほぼ平行な面をなし、一方の係合部 65q 及び係合片 72 は、その間に入り込む四角形状突片をなしている。

【0030】続いて、第 2 チューブ保持具 2 について具体的に説明する。ここに、図 10 は、第 2 チューブ保持具 2 の固定クランプ 81 の外観斜視図であり、特に第 1 チューブ保持具 1 側から見た図である。また、図 11 は、第 2 チューブ保持具 2 の固定クランプボディを示した斜視図である。この固定クランプ 81 は、第 1 チューブ保持具 1 と同様に中空の固定クランプボディ 83 が外側からボディカバー 84 で塞がれている。即ち、固定クランプボディ 83 は、側壁 85 に図示するような外形枠 86 が突設され、その外形枠 86 にボディカバー 84 が当てられてネジ止めされる。固定クランプボディ 83 は、上方の両角部に、単一の支持ブラケット 87 と二股の支持ブラケット 88 とが各々形成されている。単一の支持ブラケット 87 は、可動クランプ 82 とのピン継手用であり、二股の支持ブラケット 88 には、その間にベアリング 90 を支持している。また、固定クランプボディ 83 には、側壁 85 の上辺から突き出るように位置決突起 89 が形成されている。

【0031】更に、固定クランプボディ 83 には、図 10 に示すように、側壁 85 に第 1 チューブ保持具 1 に形成されたスライド管 22 (図 5 参照) を支持するガイドロッド 91 が垂直に突設され、また、その側壁 85 は、内設された駆動カム 92 が現れるように大きく切りかかっている。その駆動カム 92 は、減速ギヤ 95 と一体的に形成され、図示する位置にて固定クランプボディ 83 内に軸支されている。駆動カム 92 は、円形状のスライド用カム 93 と偏心形状の切断用カム 94 とが一体に形成されたものである。スライド用カム 93 には、その端面に軸方向の高さを変化させる傾斜を付けたスライドカム面 93a が、切断用カム 94 には、その外周側面によってなされる偏心カム面 94a とが形成されている。一方、ボディカバー 84 には、ステッピングモータ 4 (図 2 参照) が固定され、図 10 に示すように、貫通孔 84a から内部に進入したモータ軸 4a に駆動ギヤ 93 が取

り付けられ、その駆動ギヤ 96 と減速ギヤ 95 とが噛み合わされている。

【0032】また、固定クランプボディ 83 には、図 11 に示すようにチューブガイド 100 が設けられている。このチューブガイド 100 は、上面をなす外形枠 86 を貫いてチューブを並べて配置させる支持手段としてガイド爪 101、101 が突設され、固定クランプボディ 83 内のプランジャケース 102 と一体成形されたものである。そのガイド爪 101、101 先端部には、内側に突起 101a、101a が形成されチューブの抜けを防止するよう形成されている。そして、ガイド爪 101、101 の間の保持溝 103 は、図 10 に示すように、固定クランプボディ 83 に形成された保持溝 98 と同一面で連続している。一方、プランジャケース 102 は、図 11 に示すように、段付きのプランジャ 104 が上下に摺動可能な容器をなし、底面が抜かれ、固定クランプボディ 83 に突設された支持板 99 に載せられるようにして固定されている。

【0033】そして、プランジャ 104 は、支持板 99 との間に設けられたスプリング 105 によって上方に付勢され、チューブガイドの保持溝 103 の底面を貫通した先端が突出している。また、プランジャ 104 は、その最下段部分にはマグネット 106 が埋め込まれ、ボディカバー 84 側に固定された不図示のチューブ保持検出センサによって、マグネット 106 の位置、即ちプランジャ 104 の高さが検出されるように構成されている。そしてチューブの有無はプランジャの高さの検出によって行われる。更に、保持溝 103 底面の貫通孔に入った液が、プランジャケース 102 内部に浸透しないようにするため、プランジャ 104 には Oリング 107 がはめられている。

【0034】次に図 12 は、可動クランプ 82 及びバックル 120 を示した斜視図である。可動クランプ 82 は、一体成形された中空の可動クランプボディ 110 によって構成されたものであり、両端に二股の支持ブラケット 111、112 が形成されている。また、可動クランプボディ 110 には、チューブを通す U 字溝 113 と側方に突設された閉塞部 114 が形成され、その間はチューブを軽く押さえるよう隆起した押圧部 115 が形成されている。更に、可動クランプボディ 110 には、固定クランプボディ 83 の位置決突起 89 に対して揺動端側 (バックル 120 側) で当てられる係止壁が 116 が形成されている。そして、この可動クランプボディ 110 には、その支持ブラケット 112 にバックル 120 がピン結合される。このバックル 120 は、図 8 に示した第 1 チューブ保持具 1 側のバックル 125 をはめ込んで一体のものとなるよう構成されている。即ちバックル 120 の把持板 121 は、片側 (第 1 チューブ保持具 1 側) に大きく張り出し、そこに、バックル 125 の挿入部 126 及びピン 129 を挿入させる挿入溝 122 が形

成されている。そして、支持ブラケット 112 の位置には、バックル 125 と同様に顎部 123 及び押圧突片 124 が形成されている。

【0035】そこで、第 2 チューブ保持具 2 は、図 11 に示すように、固定クランプボディ 83 に対して可動クランプ 82 が支持ブラケット 87、111 によってピン結合され、その可動クランプ 82 が揺動することによって図示するように重ね合わされ、また図 1 に示すように開くよう構成されている。そして、可動クランプ 82 の揺動端にピン結合されたバックル 120 の顎部 123 がベアリング 90 に掛けられて、図示するクランプ状態でロックされるよう構成されている。図 11 に示す第 1 チューブ保持具 2 のクランプ状態では、固定クランプボディ 83 の保持溝 98 と可動クランプボディ 110 の閉塞部 114 とは、上下に重ねられたチューブ 7、8 を扁平させてチューブ管内を閉塞するだけの隙間があげられるよう構成されている。

【0036】そして以上のような第 1 チューブ保持具 1 及び第 2 チューブ保持具 2 は、図 1 及び図 2 に示すように、ベース 210 上に平行に配置される。具体的には、第 2 チューブ保持具 2 の固定クランプボディ 83 がベース 210 に直接固定され、その第 2 チューブ保持具 2 から突設されたガイドロッド 91 (図 10 参照) に、第 1 チューブ保持具 1 に設けられたスライド管 22 がはめ込まれる。このとき、両方の固定クランプ 11、81 が平行になっている。そして、第 1 チューブ保持具 1 は、固定クランプ 11 がガイドローラ 23 によって他方も支持されるので、第 2 チューブ保持具 1 との平行と、第 1 チューブ保持具 1 自身のベース 210 に対する平行を保って、第 2 チューブ保持具 2 と距離を調節するような移動が可能となる。

【0037】このように第 2 チューブ保持具 2 に対して移動可能に支持された第 1 チューブ保持具 1 は、固定クランプボディ 13 がスプリング 131 によって常時第 2 チューブ保持具 2 側へと付勢されている。そのため、第 1 チューブ保持具 1 に突設された押圧アーム 24 のローラベアリング 25 (図 6 参照) が、第 2 チューブ保持具 2 に設けられた駆動カム 92 のスライド用カム 93 に当接し、常にそのカム面を転動するように構成されている。そして、第 1 チューブ保持具 1 と第 2 チューブ保持具 2 とは、図 13 に示すように、ローター片 31 (32) の保持溝 33a、33a と、固定クランプ 81 の保持溝 98 先端における可動クランプ 82 の閉塞部 114 との 2 箇所閉塞部が、僅かな隙間が空けられている。図 13 は、第 1 チューブ保持具 1 及び第 2 チューブ保持具 2 を図 1 の C 方向から示した正面図である。そこで、この間を通してウェハ 6 を上下させる切断機構が設けられている。

【0038】次に、切断機構について説明する。前述したような第 1 チューブ保持具 1 と第 2 チューブ保持具 2

との間には、ウェハ 6 を保持して上下させるウェハホルダが配置されている。ここに、図 14 及び図 15 は、ウェハ 6 を保持するためのウェハホルダを示した斜視図である。特に、図 12 は、第 1 チューブ保持具 1 側から見た図であり、図 14 は、第 2 チューブ保持具 2 側から見た図である。ウェハホルダ 140 は、第 2 チューブ保持具 2 のガイドロッド 91 に対して揺動支持されるものであり、そのガイドロッド 91 にはめ込まれる揺動管 142 を備えたベース板 141 に、固定板 143 及び開閉板 145 とが両面に設けられている。固定板 143 はベース板 141 に対して第 1 チューブ保持具 1 側に固定され、両板の間にはウェハ 6 が通る不図示の溝が形成されている。固定板 143 には、2 箇所において上方に突き出し、ウェハ 6 の上方へのズレを防止する返しを備えたズレ止め 143a、143b が形成されている。

【0039】開閉板 145 は、下部にて軸支され、更にその軸支部分の下方側で付勢部材によって付勢されて、上方が固定板 143 に対して当接・離間、即ち開閉するよう設けられている。開閉板 145 には、固定板 143 のズレ止め 143a の位置に対応して電極 146a、146b が設けられ、このウェハホルダ 140 内に装填されたウェハ 6 の抵抗体端子に接触して通電するよう構成されている。また、開閉板 145 には、固定板 143 の他方のズレ止め 143b に対応するように押圧片 145b が形成されている。更に、開閉板 145 の外面には、ウェハ 6 の進入方向に沿って平行に一本の凸ライン 145s が形成されている。また、ベース板 141 には、ウェハ 6 を固定板 143 側に押し付けて位置決めするための位置決用板バネ 147a、147b、147c が設けられ、最後尾の板バネ 147a に重なるように後退防止用板バネ 148 が設けられている。位置決用板バネ 147a、147b、147c は、ウェハホルダ 140 内に装填されたウェハ 6 の高さのほぼ中間で前後 3 箇所を押さえるように配置され、後退防止用板バネ 148 は、通り過ぎたウェハ 6 の退路を断つための返し 148a が形成されている。

【0040】ところで、チューブの切断及び接続を適切に行うためには、第 1 チューブ保持具 1 と第 2 チューブ保持具 2 とに保持されたチューブ 7、8 に対してウェハ 6 を直交させる必要から、ウェハホルダ 140 がその直交面上をぶれることなく揺動する必要がある。そのため、本実施の形態では、ベース 210 に直接固定される固定クランプボディ 83 の側壁 85 (図 10 参照) を基準面とし、ウェハホルダ 140 がその基準面を滑って揺動動作を行うように構成されている。そこで、ウェハホルダ 140 は、揺動管 142 の端面 142A、位置決用板バネ 147c が取り付けられた取付ブロック 151 の端面 151A、そして先端部に固定された摺動管 152 の端面 152A が同一平面上に形成されている。

【0041】そして、このようなウェハホルダ 140

10

20

30

40

50

は、第1チューブ保持具1とともに第2チューブ保持具2のガイドロッド91にはめ込まれ、第1チューブ保持具1との間に配設されたスプリング153（図2参照）によって、第2チューブ保持具2側へ付勢されている。そのため、ウェハホルダ140の前記各端面142A、151A、152Aは、常に固定クランプボディ83の側壁85（基準面）に押し付けられる。この状態でウェハホルダ140に装填されたウェハ6は、チューブに対して直交している。また、ウェハホルダ140には、これら端面142A、151A、152A側には、ベース板141に固定された軸にローラベアリング155が軸支されている。図示しないが、ウェハホルダ140は、このローラベアリング155が固定クランプボディ83（図10参照）内に進入し、駆動カム92に形成された切断用カム面94における偏心カム面94aの頂部に載せられた状態で取り付けられる。

【0042】次に、ウェハホルダ140にウェハ6を送り込むためのウェハ送り機構について説明する。ウェハ6は、図1及び図2に示すウェハカセット160内に複数枚が重ねて収納され、送りライン上に押し出された1枚のウェハ6が、その送りラインに沿って移動する送りコマ161によって矢印X方向（図2参照）に押し出されるよう構成されている。送りコマ161は、先端部にウェハ6の厚さ分の段差による爪部161aが形成され、スライダ162と一体に形成されている。スライダ162は、ベース210上に固定された支持壁181、182間に掛け渡して固定されたガイドロッド171に摺動支持されている。

【0043】また、支持壁181、182には、ガイドロッド171と平行に掛け渡された雄ネジ172が回転自在に支持されている。そして、スライダ162と一体的に形成された雌ネジブロック163にボールを保持した雌ネジが形成され、雄ネジ172に螺合してボールネジが構成されている。雄ネジ172には、支持壁182側端部に伝達ギヤ173が固定されている。そして、支持壁182には、外側からステッピングモータ5取り付けられ、その支持壁182を貫いたモータ軸に固定された駆動ギヤ174と、伝達ギヤ173とが噛み合っている。

【0044】更に、雌ネジブロック163の上面には、上下に板材2枚が重ねて取り付けられたマーカ165、166が設けられている。一方、支持壁181、182には、図2に示すように制御基板183が固定され、その制御基板183には待機検出センサ185と送り検出センサ186とが設けられている。待機検出センサ185は、マーカ165の位置によって送りコマ161の待機位置を検出するセンサであり、送り検出センサ186は、マーカ165の位置によって送りコマ161の送り位置を検出するセンサである。マーカ166、167は、その検出対象部分である先端の開き具合を調節でき

るように雌ネジブロック163に対して軸支されている。また、ガイドロッド171には、スライダ162のオーバーランを防止するストッパ175、176が、それぞれ支持壁181、182に当てられて嵌合されている。

【0045】更に、スライダ162には、送りコマ161の下方から支持アーム168が突設され、支持アーム168の先端には更にピン169が突設されている。一方、支持壁182と第2チューブ保持具2の固定クランプブロック81とに、角柱形状の梁191がガイドロッド171に平行に掛け渡されている。梁191は、角部に段差を付けたレール192が形成され、そのレール192上に角柱形状の操作ロッド195が載せられている。この操作ロッド195には、裏面に縦方向に沿ってガイド溝195aが形成され、レール192に突設された案内ピン193にはめられている。そして、スライダ162から突設された支持アーム168の先端が、この操作ロッド191の後端部に横から当てられ、その支持アーム168先端のピン169が、操作ロッド191に軽くはめ込まれている。

【0046】次に、以上のような構成からなるチューブ接続装置のチューブ接続動作について説明する。このチューブ接続装置は、固定クランプ11、81及び可動クランプ12、82の上部が外に出るようにして不図示のカバーによって全体が覆われている。そのため、図1に示すように可動クランプ12、82を上を開けば、固定クランプ11、81の上面が現れ、チューブ7、8のセットが可能な状態となる。そこで、使用者は、2本のチューブ7、8（図2参照）を上下に重ねるようにしてチューブガイド40、100へはめ込む。このとき、チューブガイド40のガイド爪42、42（図7参照）及びチューブガイド100のガイド爪101、101（図11参照）の間隔は、チューブ7、8の外径に合わせてあるため、チューブ7、8は、その中心軸が上下に重なるように配置される。

【0047】チューブガイド100にはめ込まれたチューブ7、8は、ガイド爪101、101の突起101a、101aによって引っ掛けられて、そこから抜け出すことはない。そのため、チューブは、その弾性力によってガイド溝103の底面から突き出たプランジャ104を押し下げるようにしてはめ込まれる（図11参照）。従って、プランジャ104がスプリング105の付勢力に抗して下方に押し下げられると、マグネット106の移動が不図示のセンサによって検出され、その信号が制御側へと送られる。

【0048】続いて、使用者は、チューブ7、8をセットした後、図1に示す状態のチューブ接続装置をバックル120を持って可動クランプ12、82を閉じる。即ち、可動クランプ12、82を固定クランプ11、81へと重ね、これらによってチューブ7、8を上下に保持

してクランプさせる。バックル 120 は、バックル 125 と一体的に形成されているため、把持板 121 (図 12 参照) を持って操作することによって、両方の可動クランプ 12, 82 を一緒に閉じることができる。そして、可動クランプ 12, 82 が固定クランプ 11, 81 に重ねられた状態 (図 9 及び図 11 参照) でバックル 120 を回転させれば、顎部 123, 127 が固定クランプ 11, 81 のベアリング 28, 90 に引っかけられてロック状態になる。

【0049】このような使用者が行う、チューブ 7, 8 のセット、及びバックル 120 にロックの動作によって、チューブ接続装置においては、チューブセット確認、及びクランプローター 30 のロック解除が行われる。まず、使用者がバックル 120, 125 をロックさせると、バックル 120 の押圧突片 124 が、図 11 に示すリミットスイッチ 201 を ON させる。そこで、このリミットスイッチ 201 の ON 信号と、先にプランジャ 104 の移動によって検出された検出信号とが比較され、チューブ 7, 8 の有無が確認される。従って、制御側では、チューブ 7, 8 がセットされていない状態でリミットスイッチ 201 の ON 信号が入力されたならば、チューブのセット不良或いはチューブ無しであるため、そのことを確認して音声などによって使用者に知らせる。一方、チューブ 7, 8 がセットされた状態でリミットスイッチ 201 の ON 信号が入力されたならば、次のチューブ接続開始の信号を待つ。

【0050】また、チューブ接続装置の駆動が開始された後には、可動クランプ 12, 82 が誤って開けられないようにする必要がある。チューブ 7, 8 のクランプが解かれて、チューブの保持ができなくなるからである。そのため、リミットスイッチ 201 の ON 信号によって、図 10 に示すソレノイド 202 が通電され、プランジャ 203 が上昇する。これにより、図 11 に示す状態で、押圧突片 124 の開方向への軌道上にプランジャ 203 が飛び出し、バックル 120 自体の回転を不能とし、その結果、可動クランプ 12, 82 の開きが防止される。これにより、チューブの解放を阻止することができる。

【0051】次に、可動クランプ 12, 82 が固定クランプ 11, 81 に重ねられると、固定クランプ 11, 81 に突設された位置決突起 21, 89 が中空の可動クランプ 12, 82 内に進入し (図 9 及び図 11 参照)、横方向に隙間無く嵌合する。そのため、横ズレが防止されて、正確な位置で固定クランプ 11, 81 と可動クランプ 12, 82 とが重ね合わされる。このとき、第 1 チューブ保持具 1 側では、図 9 に示すように可動クランプ 12 側に進入した位置決突起 21 によって板バネ 71 が押し退けられる。そのため、位置決突起 21 の押圧力によって板バネ 71 が撓められて変形し、その変形によって係合片 72 が後退して、クランプローター 30 のロック

溝 37b から外される。

【0052】次いで、使用者がバックル 125 をロックさせると、その押圧突片 128 が、固定クランプ 11 から飛び出しているクランク板 66 (図 9 に破線で示す) を中へ押し込むように作用する。すると、クランク板 66 がピン 68b を支点に回転し、他端がスライド板 65 の引っ掛け部 65q を押す。そのため、スライド板 65 は、スプリング 67 の付勢力に抗してスライドし、係合部 65p が後退してクランプローター 30 のロック溝 37a から外される。これによって、クランプローター 30 (ローター片 31, 32) がフリーとなつての回転が可能となる。

【0053】そこで、チューブ 7, 8 が正確にクランプされ、スタートスイッチの入力待機状態となっているチューブ接続装置に、使用者からスタートスイッチが入力されると、装置の各機構が駆動してチューブの切断及び接続が実行される。その際、先ずウェハ 6 の交換が行われる。ウェハ 6 は、一回のチューブ接続毎に一枚が使用され、先に使用された使用済みウェハ 6 は、ウェハホルダ 140 (図 1 参照) 内に残されたままとなっているからである。そのため、スタートスイッチが入力されると、先ず次の動作によってウェハ 6 の交換が行われる (図 1 及び図 2 参照)。

【0054】使用者によってスタートスイッチが入力されると、ステッピングモータ 5 が駆動し、その回転出力が、駆動ギヤ 174 及び伝達ギヤ 173 を介してボールネジを構成する雄ネジ 172 へと伝達される。そのため、雄ネジ 172 が回転し、これに螺合した雌ネジの雌ネジブロック 163 が軸方向に移動することとなる。雌ネジブロック 163 は、スライダ 162 によって回転止めされているため回転することはない。従って、ステッピングモータ 5 の駆動によって、スライダ 162 がガイドロッド 171 を軸方向に摺動し、このスライダ 162 の移動にともなって、送りコマ 161 及び操作ロッド 195 が同方向に移動することとなる。そこで、X 方向に送られた送りコマ 161 は、先端の爪部 161a がウェハ 6 の後端を引っかけて前方へ押し出し、ウェハカセット 160 からは一枚のウェハ 6 だけが抜き取られる。送りコマ 161 によって押し出されたウェハ 6 は、起立した状態のまま X 方向へ送られ、ウェハホルダ 140 内の溝へと送られる。

【0055】スライダ 162 の X 方向への移動は、送りコマ 161 によるウェハ 6 の送り出しとともに、操作ロッド 195 によるウェハホルダ 140 の開閉動作をも行わせる。スライダ 162 が X 方向へ移動すると、支持アーム 168 の先端でピン支持された操作ロッド 195 も同様に X 方向へレール 192 上をスライドする。このとき、操作ロッド 195 は、レール 192 上の案内ピン 193 にガイド溝 195a がはまっているため、レール 192 から脱落することなく直線的に移動する。X 方向へ

とレール 192 上をスライドした操作ロッド 195 は、その先端が第 2 チューブ保持具の固定クランプ 81 とウェハホルダ 140 との間へと進入する。操作ロッド 195 は、スライダ 162 によって送りコマ 161 の移動と同期しているため、ウェハ 6 がウェハホルダ 140 へ挿入されるのに合わせて、当該ウェハホルダ 140 の開閉を行う。

【0056】ウェハ 6 の送りに合わせて X 方向に前進する操作ロッド 195 の直進上には、ウェハホルダ 140 の開閉板 145 に形成された凸ライン 145s (図 15 参照) が位置している。そこで、直進した操作ロッド 195 は、開閉板 145 の横をすり抜け突設された凸ライン 145s と当たる。しかし、操作ロッド 195 先端と凸ライン 145s 端部とは、ともに傾斜して形成されているので、操作ロッド 195 が突き当たることなく、その前進が開閉板 145 に横方向の押圧力を作用させる。そのため、開閉板 145 は、凸ライン 145s が形成された下側が固定板 143 側に押され、上側が固定板 143 から離れるよう揺動して開状態となる。その後、開閉板 143 は、凸ライン 145s を滑って前進する操作ロッド 195 に下側が押さえられ、開状態が維持される。従って、ウェハ 6 は、この開閉板 143 の開動作に合わせてウェハホルダ 140 内に送り込まれ、その後ウェハ 6 が定位置に配置されるまで開状態が維持されることとなる。

【0057】ウェハホルダ 140 内に配置されるウェハ 6 の位置は、送りコマ 161 の停止位置によって調整される。その送りコマ 161 は、図 2 に示すように、マーク 167 が一体的に移動し、そのマーク 167 の移動が送り検出センサ 186 によって検出される。即ち、マーク 167 が送り検出センサ 186 の検出位置にまで移動したときの送りコマ 161 の位置が、ウェハホルダ 140 内におけるウェハ 6 の定位置となる。そこで、マーク 167 が送りコマ 161 と一体になって X 方向へ移動し、それが送り検出センサ 186 によって検出されると、その送り検出センサ 186 からの検出信号が制御側に送られ、ステッピングモータ 5 には逆回転の駆動制御が行われる。

【0058】そのため、雄ネジ 172 には逆回転が生じ、雌ネジブロック 163 及びスライダ 162 が反 X 方向に移動し、送りコマ 161 が後退するのでウェハ 6 のみがウェハホルダ 140 内に残される。そして、図 2 に示す位置まで戻ったところで、待機検出センサ 185 がマーク 166 を検出し、その検出信号が制御側に送られてステッピングモータ 5 の回転停止が制御される。このようにスライダ 162 等の移動位置は、待機検出センサ 185 及び送り検出センサ 186 によって検出され、制御される。そしてその移動位置は、制御基板 183 に固定されたセンサ 185、186 に対し、マーク 166、167 の傾きを変えることによって、ウェハ 6 の定位置

やスライダ 162 等の待機位置の微調整を行うことができる。

【0059】戻って、ウェハホルダ 140 (図 14 及び図 15 参照) 内にウェハ 6 が挿入される場合、ウェハ 6 はベース板 141 と固定板 143 との間の溝を滑って入っていく。そして、その進路上には固定板 143 側に弾性力によって押し付けられた位置決用板バネ 147a、147b、147c が設けられているため、ウェハ 6 は、その位置決用板バネ 147a、147b、147c によって固定板 143 に押し付けられながら進入し、前述した定位置に配置される。一方、ウェハホルダ 140 には使用済みウェハ 6 が装填されたままとっているが、当該使用済みウェハ 6 も位置決用板バネ 147a、147b、147c によって固定板 143 へ押さえつけられている。そのため、厚さが数百 μm と薄いウェハ 6、6 同士でも必ず端面同士が重なり合い、使用済みウェハ 6 が新しいウェハ 6 によってウェハホルダ 140 から押し出され、ウェハ 6 の交換が確実に行われる。

【0060】また、ウェハ 6 は、定位置にまで送られたところで、その後端が後退防止用板バネ 148 をすり抜け、後退防止用板バネ 148 が固定板 143 に当てられ、その返し 148a によってウェハ 6 の退路が断たれる。そのため、押し出された使用済みウェハ 6 を使用者が取り出そうとした場合などに、誤って押してしまっても新たなウェハ 6 が押し戻されることなく定位置に配置される。そして、前述したようにスライダ 162 とともに操作ロッド 195 が後退すると、開閉板 145 は、その押さえ込みから解放されて不図示の付勢部材によって閉状態となる。そのため、開閉板 145 に設けられた電極 146a、146b がウェハ 6 の抵抗体端子に接触し、通電された抵抗体が発熱してウェハ 6 の昇温 (約 300℃) が行われる。

【0061】そして、ウェハ 6 の十分な昇温に続いてチューブ 7、8 の切断が行われる。チューブ 7、8 の切断は、ウェハホルダ 140 の揺動によってウェハ 6 を上昇させ、第 1 チューブ保持具 1 及び第 2 チューブ保持具 2 によってクランプされたチューブ 7、8 にウェハ 6 を直交させる。このようなウェハホルダ 140 の揺動は、ステッピングモータ 4 (図 2 参照) の回転を駆動カム 92 (図 10 参照) に伝達することによって行われる。そこで、ステッピングモータ 4 の起動によって、その回転出力がモータ軸 4a に固定された駆動ギヤ 96 から減速ギヤ 95 へ伝達され、その減速ギヤ 95 と一体に形成された駆動カム 92 に回転が与えられる。そして、駆動カム 92 が回転すれば、ローラベアリング 155 が載せられた切断用カム 94 の頂部の高さが変化する。その場合、ウェハホルダ 140 は、駆動カム 92 によって押し上げられて上昇し、また駆動カム 92 に従って下降することとなる。

【0062】ウェハホルダ 140 は、図 2 に示すよう

に、その揺動管 142 部分がスプリング 153 によって固定クランプ 81 に押し当てられている。従って、その揺動管 142 の端面 142A と同一平面上にある取付ブロック 151 の端面 151A 及び揺動管 152 の端面 152A が固定クランプ 81 の側壁 85 (基準面) に押し当てられている。そして、前述したように駆動カム 92 が回転することによって、ウェハホルダ 140 は、揺動管 142 を中心にした上方への揺動動作が行われる。その際、各端面 142A、151A、152A が、固定クランプボディの側壁 85 (図 10 参照) を揺動するため、ウェハホルダ 140 がぶれることはなく、ウェハ 6 がチューブ 7、8 に対して直交方向に移動することとなる。なお、基準面である側壁 85 には、各端面 142A、151A、152A の揺動領域に揺動抵抗を抑えるためのスライドテープ (不図示) が貼られているため、ウェハホルダ 140 の揺動動作は円滑に行われる。

【0063】そこで、第 1 チューブ保持具 1 及び第 2 チューブ保持具 2 によってクランプされたチューブ 7、8 は、ウェハ 6 によって下方から切り込まれ、加熱されたウェハ 6 の当てられた部分が溶融し、切断される。ここに、図 16 は、チューブ切断時のウェハ 6 の位置を示した図である。加熱されたウェハ 6 は、その切断辺 (上辺) がチューブ 7、8 に対して下方から当てられ、揺動するウェハホルダ 140 によってチューブ 7、8 に対して斜めにスライドするように切り進められる。従って、チューブ 7、8 を切断するウェハ 6 の切断辺の当接部分が切断する過程でずれるため、ウェハ 6 における切断部分の熱量が保たれる。

【0064】即ち、チューブ 7、8 は、切断後に溶着して接続されるものであるため、チューブ切断面が十分な溶融状態になければならない。一方、切断時にはチューブ 7、8 の溶融によってウェハ 6 の熱が奪われてしまう。また、ウェハ 6 は、それ自体が薄く蓄熱能力がない。そのため、ウェハ 6 の切断が切断辺の一部分で行われると当該部分の温度低下が著しく、切断面を十分に溶融させることができなくなる。そこで、前述したように切断辺がスライドすれば、チューブ 7、8 を切断する部分がずれるため、当該切断部分の温度をチューブを溶融させるのに十分なある一定温度以上に保つことができ、チューブ切断面を接続に十分な溶融状態にすることができ、

【0065】ウェハ 6 によるチューブ 7、8 の切断及び接続は、第 1 チューブ保持具 1 及び第 2 チューブ保持具 2 によって押し潰されたチューブ 7、8 の閉塞部分 (図 13 参照) で行われる。固定クランプ 11、81 に可動クランプ 12、82 が重ねられると、チューブガイド 40、100 (図 1 参照) に支持されたチューブ 7、8 は、第 1 チューブ保持具 1 では、クランプローター 30 の閉塞部 33b、33b (図 3 参照) によって、また第 2 チューブ保持具 2 では、固定クランプボディ 83 の保

持溝 98 (図 10) と可動クランプボディ 110 の閉塞部 114 (図 12 参照) とによって、図 13 に示すようにクランプされる。従って、第 1 チューブ保持具 1 及び第 2 チューブ保持具 2 の間には、円筒形状のチューブ 7、8 が扁平形状になって管内が密着した部分が現れる。当該部分がウェハ 6 によって切断され、また接続される部分である。

【0066】そこで、ウェハホルダ 140 の揺動によってウェハ 6 が上昇して図 16 に示すようにチューブ 7、8 が切断される。チューブ 7、8 は予めクランプされて潰されて、管内の液が切断部分からクランプ時に押し流されているので、切断時には切断部から流れ出ることもない。チューブ切断時、チューブ 7、8 の切断部分は樹脂が溶融又は軟化した高温の状態であるため、その切断面がウェハ 6 に気密に接触しているため、続いて行われるチューブ切断面の接続までの間、チューブ 7、8 内部が大気に触れることなく無菌状態が維持される。

【0067】次いで、ウェハ 6 によって切り離されたチューブ 7、8 は、第 1 チューブ保持具 1 でクランプされた部分の反転がクランプローター 30 の回転によって行われる。そこで、ウェハ 6 が十分上昇したところでステッピングモータ 4 の駆動は停止し、続くステッピングモータ 3 (図 2 参照) の駆動によってクランプローター 30 に回転が与えられる。ステッピングモータ 3 の回転は、図 9 に示すように、そのモータ軸 3a の駆動ギヤ 61 からアクセスギヤ 62 及びドライブギヤ 63 を介してクランプローター 30 へと伝達される。そこで、クランプローター 30 は、ローター片 31、32 が図 9 に示す 1 個の回転体となって回転する。クランプローター 30 は、ステッピングモータ 3 によってローター片 31、32 が固定クランプ 11 と可動クランプ 12 とで入れ替わるように 180° の回転が与えられる。従って、図 19 に示す場合と同様に上下に重ねてクランプされた 2 本のチューブ 7a、8a は、その位置が上下反転することとなる。

【0068】このとき、クランプローター 30 は、同一円周上に等間隔で配置されたローラ 20…、55…によって回転支持され、仮想の回転軸を中心にした正確な回転を行うこととなる。チューブ 7a、8a は、その回転軸上に接触面が重ねられるようにクランプされているため、クランプローター 30 が反転してローター片 31、32 の位置が入れ替わったときには、当該接触面は回転軸上に位置し、チューブ 7a、8a の切断面は反転前の位置に正確に重ねられることとなる。

【0069】ここで、チューブ 7a、8a が反転するときのチューブガイド 40 について説明する。図 17 は、チューブガイド 40 を示した側面図である。クランプローター 30 の回転前は、図 17 (a) に示すように、チューブ 7a、8a が上下に重ねられ、ガイド爪 42、42 によって両側から挟み込まれている。そして、クラン

ブローター 30 に伴ってチューブ 7 a, 8 a も回転し、クランプローター 30 が 90° 回転したところでチューブ 7 a, 8 a の配置が図 17 (b) に示すように横向きになり、更に 90° 回転したところでチューブ 7 a, 8 a (かっこ) が上下反転して、図 17 (a) に示すように上下に配置される。このように、チューブ 7 a, 8 a が上下入れ替わる途中、2 本のチューブ 7 a, 8 a の横幅は回転に伴って広がるが、チューブガイド 40 は、チューブ 7 a, 8 a の幅方向の広がりによってスプリング 43, 43 (図 7 参照) が縮められてガイド爪 42, 42 が外側へ押し広げられる。従って、チューブガイド 40 は、チューブ 7 a, 8 a を上下に確実に保持するとともに、チューブ反転時には外側に逃げて、反転動作を円滑に行わせる。

【0070】上下が反転したチューブ 7 a, 8 a の切断面は、切断直後と同様に、第 2 チューブ保持具 2 側でクランプされたチューブ 7 b, 8 b (図 19 参照) の切断面とウェハ 6 を挟んで同一位置に配置される。そこで、続いてウェハ 6 が降ろされ、切断面同士が軸方向に押し当てられれば、切断されたチューブ 7, 8 は、切断端面が溶着しそれぞれ 1 本のチューブ 9, 10 (図 20 参照) となる。その際、先ずクランプローター 30 を反転させたステッピングモータ 3 が停止し、続いて再度ステッピングモータ 4 が起動する。そのため、駆動カム 92 (図 10 参照) が回転し、ローラベアリング 155 (図 15 参照) が載せられた切断用カム 94 の頂部の高さが下がり、それに従ってウェハホルダ 140 は下降する。よって、ウェハ 6 も下降してチューブ 7, 8 から抜き取られる。その際、ウェハ 6 と溶融したチューブ切断面との接触抵抗が大きいため、ウェハ 6 がウェハホルダ 140 から抜けないようにズレ止め 143 a, 143 b によって引っかけられて、ウェハ 6 の抜けが防止されている。

【0071】また、ウェハホルダ 140 を下降させる駆動カム 92 は、その切断用カム 94 と第 1 チューブ保持具 1 を移動させるスライド用カム面 93 とが一体に形成されている。そのため、下降してチューブ 7, 8 からのウェハ 6 の抜き取りと、第 1 チューブ保持具 1 の第 2 チューブ保持具 2 へのスライドが一義的に行われ、チューブの切断面同士が所定のタイミングで軸方向に押し当てられる。第 1 チューブ保持具 1 は、スプリング 131 によって常時付勢され (図 1 参照)、押圧アーム 24 のローラベアリング 25 (図 6 参照) が、駆動カム 92 のスライド用カム 93 (図 10 参照) に当接されている。そのため、駆動カム 92 の回転によってウェハホルダ 140 が上昇した段階では、ローラベアリング 25 はスライド用カム 93 の平面部分を転動し、第 1 チューブ保持具 1 は第 2 チューブ保持具 2 との間隔を一定に保たれている。そして、ウェハ 6 がチューブ 7, 8 から抜き取られるタイミングで、ローラベアリング 25 がスライド用カ

ム 93 の傾斜したスライドカム面 93 a に入り込んで転動する。

【0072】そのため、第 1 チューブ保持具は、スプリング 131 の付勢力によって第 2 チューブ保持具 2 側へと押し出され、スライド管 22 がガイドロッド 88 を摺動し、ガイドローラ 23 がガイドブロック 29 を転動して、平行移動を行う。よって、第 1 チューブ保持具 1 は、スライド用カム 93 における平面部分とスライドカム面 93 a との差分だけ第 2 チューブ保持具 2 へと寄せられることとなるが、その量は僅かである。これは、チューブ 7, 8 の切断代分 (ウェハ 6 の厚さ分) だけ移動させて、チューブの切断面同士を押し当てるからである。そして、切断されて反転したチューブ 7, 8 は、その切断面同士が押し当てられることによって溶着接続され、図 20 に示すように、交互に入れ替えられた 2 本のチューブ 9, 10 が形成される。

【0073】尚、このとき、図 13 に示すように、バックル 125 のピン 129 がバックル 120 の挿入溝 122 に挿入されることによって、第 1 チューブ保持具 1 のバックル 125 が第 2 チューブ保持具 2 のバックル 120 に対して遊びを持って付けられているので、チューブ保持具 1 のバックル 125 は第 2 チューブ保持具 2 のバックル 120 に対して平行移動することが可能である。従って、第 1 チューブ保持具が第 2 チューブ保持具 2 側へと押し出される動作に対して、第 1 チューブ保持具 1 のバックル 125 と第 2 チューブ保持具 2 のバックル 120 の連結が支障を与えることはない。

【0074】そして、ウェハホルダ 140 の下降完了を、固定クランプ 22 に取り付けられたリミットスイッチ 205 によって検出する。その検出によって、ソレノイド 202 のプランジャ 203 が下降し、バックル 120, 125 の取り外しが可能となる。そこで、使用者は、バックル 120, 125 を外し、可動クランプ 12, 82 を開いてチューブ 9, 10 の取り出しを行う。寄せられた第 1 チューブ保持具 1 は、次のチューブ接続動作が行われるまでそのままの位置にとどまっており、スイッチが入れると、第 2 チューブ保持具 2 の固定クランプ 81 に設けられたプランジャ 104 (図 11 参照) によってチューブが無いことが検出され、その検出によってステッピングモータ 4 が起動して、駆動カム 92 の回転を調節し、第 1 チューブ保持具 1 の位置を第 2 チューブ保持具 2 から離す。

【0075】なお、バックル 120, 125 を外し、可動クランプ 12, 82 が開けられることによってロータリー片 31, 32 が再びロックされる (図 9 参照)。先ず、使用者がバックル 125 を外すと、その押圧突片 128 が回動してクランク板 66 が解放され、そのクランク板 66 を介してスライドが制限されていたスライド板 65 のスライドが可能となる。そのため、スプリング 67 の付勢力によってスライド板 65 がクランプローター

30側へスライドし、その係合部65pがロック溝37aへと入り込む。一方、図1に示すように可動クランプ12を開けると、その可動クランプ12内に入り込んでいた位置決突起21が相対的に外れる。そのため、板バネ71がフリーになり、その弾性によって係合片72が押し出されてクランプローター30のロック溝37bへと入り込む。よって、可動クランプ12が開けられた後も、ローター片31、32は、前述したチューブ反転の際の状態(図9に示す状態)でロックされる。

【0076】以上詳細に説明したように、本実施の形態のチューブ接続装置では、第1チューブ保持具1の可動クランプ12に対して枢設されたバックル125及び第2チューブ保持具2の可動クランプ82に対して枢設されたバックル120は遊着されていることから(図13参照)、バックル120、125を介して第1チューブ保持具1の可動クランプ12及び第2チューブ保持具2の可動クランプ82を一体的に連結させても、チューブ7、8の切断面同士を押し付ける動作を確保することができるようになり、もって、可動クランプ12、82を固定クランプ11、81に対して動かす際において、可動クランプ12、82を個別に動作させる必要性はなくなるとともに、バックル120、125を介して可動クランプ12、82を一体的に動作させることが可能となるので、可動クランプ12、82に対する動作の無駄を省くことができる。

【0077】また、本実施の形態のチューブ接続装置では、第1チューブ保持具1及び第2チューブ保持具2でチューブ7、8を保持した場合には、ソレノイド202の励磁及び消磁に対応してプランジャ203が移動することによって、チューブ7、8保持後装置の所定動作範囲(ここでは、バックル120、125のロックからウェハホルダ140の下降完了までの動作範囲)では、第1チューブ保持具1及び第2チューブ保持具2によるチューブ7、8の解放を阻止することから、チューブ7、8の接続が完了する迄の間に、第1チューブ保持具1及び第2チューブ保持具2が離間することを防止することが可能となり、チューブ7、8の接続を確実に行うことができる。

【0078】尚、本発明は上記実施の形態に限定されるものでなく、その趣旨を逸脱しない範囲で様々な変更が可能である。例えば、本実施の形態のチューブ接続装置では、第1チューブ保持具1のバックル125が第2チューブ保持具2のバックル120に対して遊びを持って付けられているが、逆に、第2チューブ保持具2のバックル120が、第1チューブ保持具1のバックル125に対して遊びを持って付けられてもよい。

【0079】また、本実施の形態のチューブ接続装置では、チューブ7、8保持後装置の所定動作範囲を、バックル120、125のロックからウェハホルダ140の下降完了までとするが、第1チューブ保持具1及び第2

チューブ保持具2によるチューブ7、8の解放を阻止して、チューブ7、8の接続を確実に行うことができるのであれば、かかる装置の所定動作範囲はこれに限ることはない。

【0080】

【発明の効果】本発明のチューブ接続装置では、連結部材は第1チューブ保持具と第2チューブ保持具を移動することが可能であるから、連結部材を介して第1チューブ保持具及び第2チューブ保持具の一方の保持部材同士を一体的に連結させても、チューブの切断面同士を押し付ける動作を確保することができるようになり、もって、一方の保持部材を他方の保持部材に対して動かす際において、一方の保持部材を個別に動作させる必要性はなくなるとともに、連結部材を介して一方の保持部材同士を一体的に動作させることが可能となるので、一方の保持部材に対する動作の無駄を省くことができる。

【0081】また、第1チューブ保持具及び第2チューブ保持具の一方の保持部材に対して枢設された第1バックル部材と第2バックル部材は遊着されていることから、第1バックル部材と第2バックル部材を有した連結部材(バックル)を介して第1チューブ保持具及び第2チューブ保持具の一方の保持部材同士を一体的に連結させても、チューブの切断面同士を押し付ける動作を確保することができるようになり、もって、一方の保持部材を他方の保持部材に対して動かす際において、一方の保持部材を個別に動作させる必要性はなくなるとともに、第1バックル部材と第2バックル部材を有した連結部材(バックル)を介して一方の保持部材同士を一体的に動作させることが可能となるので、一方の保持部材に対する動作の無駄を省くことができる。

【0082】また、本発明のチューブ接続装置では、第1チューブ保持具及び第2チューブ保持具でチューブを保持した場合には、チューブ保持後装置の所定動作範囲では、第1チューブ保持具及び第2チューブ保持具によるチューブの解放を阻止することから、チューブの接続が完了する迄の間に、第1チューブ保持具及び第2チューブ保持具が離間することを防止することが可能となり、チューブの接続を確実に行うことができる。

【0083】また、第1チューブ保持具及び第2チューブ保持具でチューブを保持した場合には、ソレノイドの励磁及び消磁に対応して係止部材が移動することによって、チューブ保持後装置の所定動作範囲では、第1チューブ保持具及び第2チューブ保持具によるチューブの解放を阻止することから、チューブの接続が完了する迄の間に、第1チューブ保持具及び第2チューブ保持具が離間することを防止することが可能となり、チューブの接続を確実に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のチューブ接続装置の一実施の形態における内部機構の斜視図である。

25

【図 2】本発明のチューブ接続装置の一実施の形態における内部機構の平面図である。

【図 3】クランプローターを示した斜視図である。

【図 4】図 3 におけるローター片の A 方向断面図である。

【図 5】固定クランプボディを示す斜視図である。

【図 6】固定クランプボディ 13 の平面図である。

【図 7】ボディカバー 14 への取付面側を示したチューブガイド 40 の斜視図である。

【図 8】第 1 チューブ保持具 1 の可動クランプ 12 を示す分解斜視図である。

【図 9】第 1 チューブ保持具 1 を示した断面図である。

【図 10】第 2 チューブ保持具 2 の固定クランプ 81 の外観斜視図である。

【図 11】第 2 チューブ保持具 2 の固定クランプボディ 83 の側面図である。

【図 12】固定クランプ 81 及びバックル 111 を示した斜視図である。

【図 13】第 1 チューブ保持具 1 及び第 2 チューブ保持具 2 を図 1 の C 方向から示した正面図である。

20

26

【図 14】第 1 チューブ保持具 1 側から見たウェハホルダを示した斜視図である。

【図 15】第 2 チューブ保持具 2 側から見たウェハホルダを示した斜視図である。

【図 16】チューブ切断時のウェハ 6 の位置を示した図である。

【図 17】チューブガイド 40 を示した側面図である。

【図 18】従来のチューブ接続装置のチューブクランプ部を示した斜視図である。

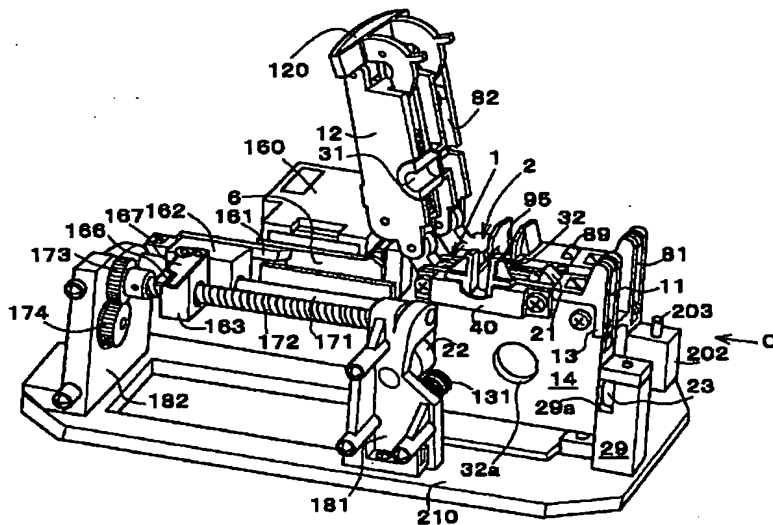
【図 19】チューブの切断・反転時の状態を示した図である。

【図 20】接続チューブを示した図である。

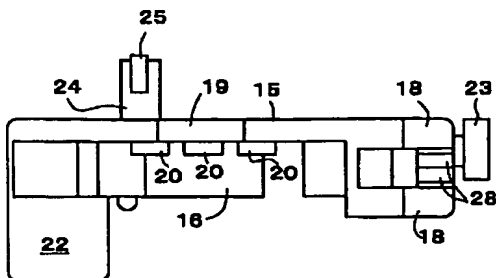
【符号の説明】

- 1 第 1 チューブ保持具
- 2 第 2 チューブ保持具
- 11, 81 固定クランプ
- 12, 82 可動クランプ
- 30 クランプローター
- 31, 32 ローター片

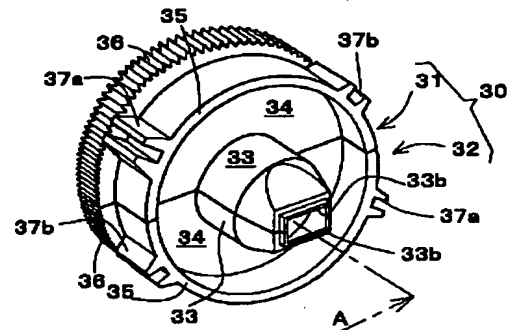
【図 1】



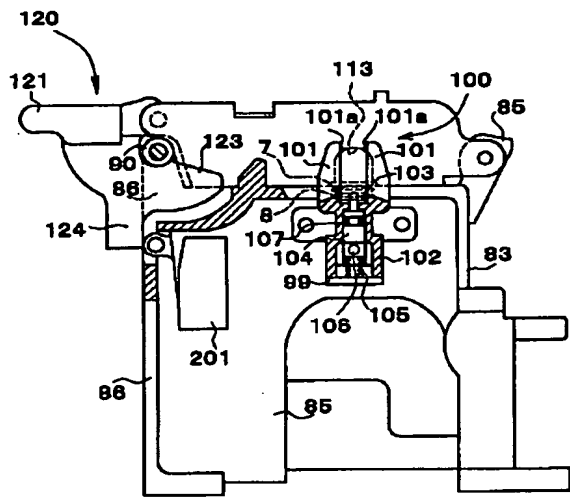
【図 6】



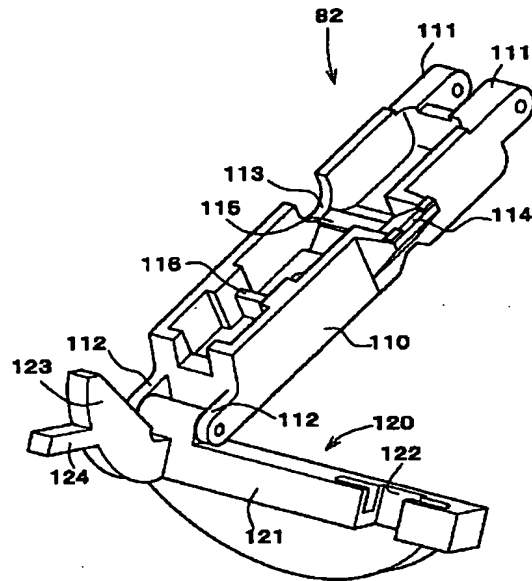
【図 3】



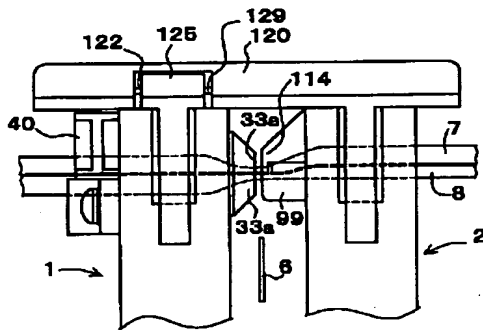
【図 11】



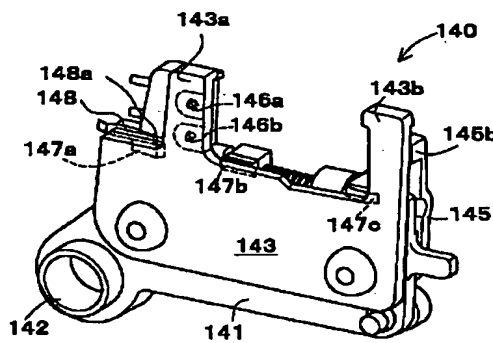
【図 12】



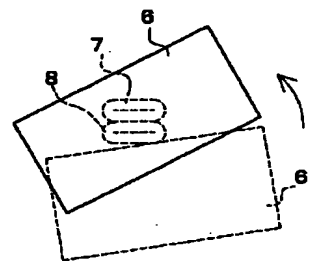
【図 13】



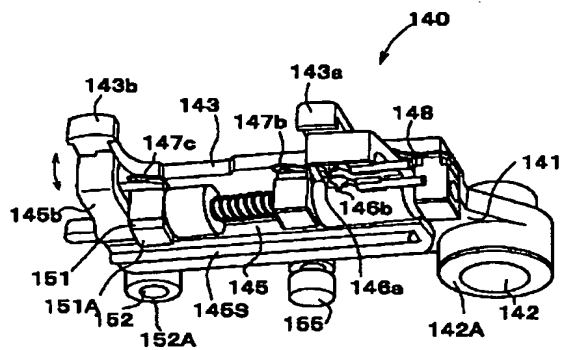
【図 14】



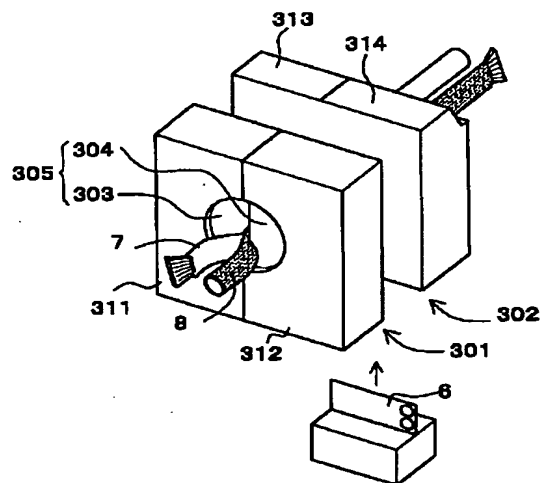
【図 16】



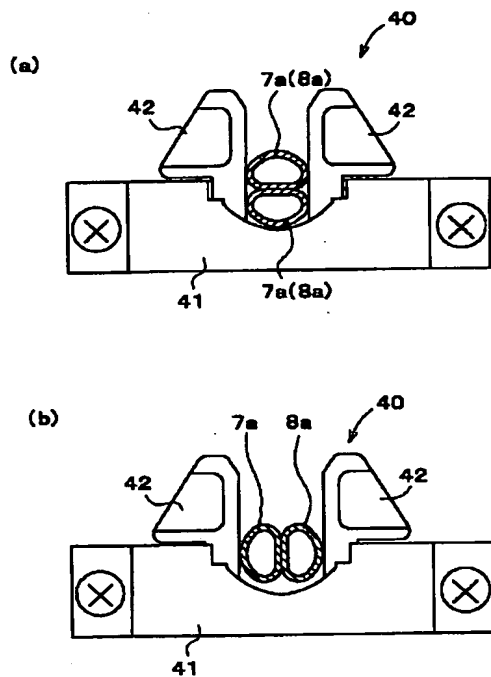
【図 15】



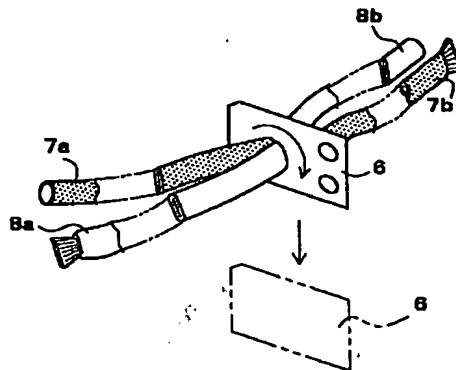
【図 18】



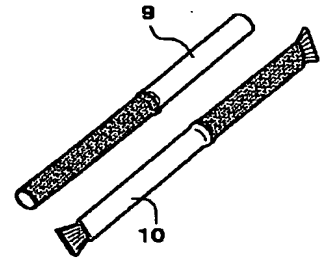
【図 17】



【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

(72)発明者 柳川 正史
愛知県春日井市堀の内町850番地 シーケ
ーディ株式会社春日井事業所内
(72)発明者 南谷 岳志
愛知県春日井市堀の内町850番地 シーケ
ーディ株式会社春日井事業所内

(72)発明者 佐野 弘明
山梨県中巨摩郡昭和町築地新居1727番地の
1 テルモ株式会社内
(72)発明者 仲田 成邦
静岡県富士宮市三園平818 テルモ株式会
社内

Fターム(参考) 4C066 AA01 CC01 DD02 JJ04 LL30
4C077 AA06 BB01 DD23 DD30